

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-174820

(43)Date of publication of application : 09.07.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/045
B41J 2/175
B41J 2/16

(21)Application number : 06-320703

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 22.12.1994

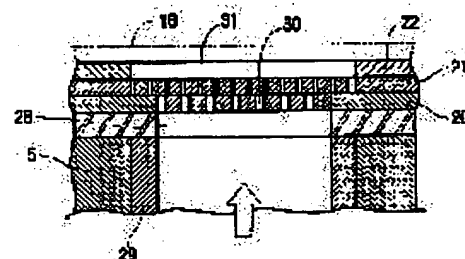
(72)Inventor : NARUSE OSAMU
MIYAGUCHI YOICHIRO
TSUNODA SHINICHI

(54) INK JET HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the image quality by effectively preventing the mixture of dusts, etc., with the liquid chamber of an ink jet head.

CONSTITUTION: The ink jet head comprises many fine holes 30, 31 formed at the parts of a lower side liquid chamber forming member 20 and an intermediate liquid chamber forming member 21 made of a photosensitive resin to cover an ink supply port 26 at the part corresponding to the port 26 by a photolitho process.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The ink jet head which covers with a photopolymer the ink feed hopper which supplies ink to said liquid room in the ink jet head which the liquid room formation member which forms two or more liquid rooms which two or more nozzles overlook becomes from a photopolymer, and is characterized by forming two or more micropores in a FOTORISO process in this photopolymer.

[Claim 2] The ink jet head which carries out two or more laminatings of the wrap photopolymer for said ink feed hopper, and is characterized by forming said two or more micropores in each class in an ink jet head according to claim 1.

[Claim 3] It is the ink jet head characterized by the photopolymer of said each class forming the diameter of opening of said micropore in a minor diameter for the photopolymer of the layer near said liquid room in an ink jet head according to claim 2.

[Claim 4] The ink jet head characterized by having arranged the pattern which consists of a photopolymer formed in the FOTORISO process which forms two or more detailed gaps in the ink jet head which the liquid room formation member which forms two or more liquid rooms which two or more nozzles overlook becomes from a photopolymer all over the passage from the ink feed hopper which supplies ink to said liquid room to said liquid room.

[Claim 5] The ink jet head characterized by forming the detailed gap of said plurality in the height direction of the passage from said ink feed hopper to said liquid room in an ink jet head according to claim 4.

[Claim 6] Two or more detailed gaps formed by said pattern in an ink jet head according to claim 4 or 5 are ink jet heads characterized by forming so small that it being close to said liquid room.

[Claim 7] Two or more detailed gaps which arrange two or more said patterns and form them by each pattern in an ink jet head according to claim 4 or 5 all over the passage from said ink feed hopper to said liquid room are ink jet heads characterized by forming so small that it being close to said liquid room.

[Claim 8] The ink jet head characterized by forming two or more micropores in the member which forms the ink feed hopper which supplies ink to said liquid room in the ink jet head which the liquid room formation member which forms two or more liquid rooms which two or more nozzles overlook becomes from a photopolymer.

[Claim 9] The ink jet head characterized by forming two or more micropores in the member which forms the ink feed hopper which supplies ink to either of claims 1, 4, and 5 in the ink jet head of a publication at said liquid room.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to an on-demand mold multi-nozzle ink jet head about an ink jet head.

[0002]

[Description of the Prior Art] An ink jet recording method attracts attention from it being suitable also for that a record process is very simple or color record etc. while being able to record a head, without contacting in the record paper. Although various methods are proposed as old and this ink jet recording method, only when a record signal is inputted, by current, the so-called drop method on demand (DOD) which carries out the regurgitation of the ink is in use. And the so-called Bubble Jet and a piezo actuator method are in a DOD method.

[0003] By the way, although it becomes impossible to inject an ink droplet when the nozzle which carries out the regurgitation of the ink droplet is got blocked in an ink jet recording device Two of the dust adhering to the component part of an ink supply system and the dust in ink flowing into a liquid room and a nozzle, and getting them blocked in the color of the ink which adhered around the nozzle drying to the 1st, and getting it blocked in it as a cause of this clogging, and the 2nd from the ink feed hopper to a liquid room, are presumed.

[0004] Then, against the 1st cause, the component ratio of the wetting agent of the component of ink is made high, or the cure of equipping a nozzle side with a cap mechanically for desiccation prevention is taken so that it may be hard to dry ink. Moreover, although the policy which equips a part of ink supply system with a filter, and intercepts invasion of the dust from the outside is devised to the 2nd cause, if a filter is arranged in the ink supply system to a head, component parts will increase in number, or a miniaturization will become difficult, and when it dissociates with a filter in the case of the desorption of a head, there is un-arranging [of dust invading from a separation part].

[0005] Therefore, preparing a filter in an ink jet head is known as 2nd cure against a cause. for example, it is indicated by the thing which formed the common liquid room and formed the filter in a part of wall surface of a common liquid room with silicon, or JP,5-254120,A as indicated by JP,5-193134,A -- as -- macromolecule resin -- using -- a liquid room -- forming -- a hole detailed at an excimer laser -- there are some which processed it and formed the filter.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in the former ink jet head mentioned above, in order to form a filter using silicon and to have to repeat masking, exposure, and etching several times to silicon, a processing process is complicated, moreover an ingredient and manufacture cost become high and mass-production nature is scarce. Moreover, if it is in the latter ink jet head, since it is post processing which processes the filter after liquid room formation with an excimer laser, the technical problem that dust mixes in a liquid room according to dust generating from the ingredient by invasion and laser processing of the dust from a processing environment occurs.

[0007] This invention is made in view of the above-mentioned point, and aims at preventing certainly mixing of the dust to the liquid room in a multi-nozzle ink jet head etc., and improving image quality.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in the ink jet head which the liquid room formation member which forms two or more liquid rooms which two or more nozzles overlook becomes from a photopolymer, the ink jet head of claim 1 covered with the photopolymer the ink feed hopper which supplies ink to said liquid room, and formed two or more micropores in a FOTORISO process in this photopolymer.

[0009] In the ink jet head of above-mentioned claim 1, plurality carried out the laminating of the wrap photopolymer for said ink feed hopper, and the ink jet head of claim 2 formed said two or more micropores in each class.

[0010] In the ink jet head of above-mentioned claim 2, as for the ink jet head of claim 3, the photopolymer of a layer

with the photopolymer of said each class near said liquid room formed the diameter of opening of said micropore in the minor diameter.

[0011] The ink jet head of claim 4 has arranged the pattern which consists of a photopolymer formed in the FOTORISO process which forms two or more detailed gaps all over the passage from the ink feed hopper which supplies ink to said liquid room to said liquid room in the ink jet head which the liquid room formation member which forms two or more liquid rooms which two or more nozzles overlook becomes from a photopolymer.

[0012] The ink jet head of claim 5 formed the detailed gap of said plurality in the height direction of the passage from said ink feed hopper to said liquid room in the ink jet head of above-mentioned claim 4.

[0013] Two or more detailed gaps which form the ink jet head of claim 6 by said pattern in above-mentioned claim 4 or the ink jet head of 5 were formed so small that it is close to said liquid room.

[0014] Two or more detailed gaps in which two or more ink jet heads of claim 7 are arranged all over the passage from said ink feed hopper to said liquid room, and form said pattern by each pattern in above-mentioned claim 4 or the ink jet head of 5 were formed so small that it is close to said liquid room.

[0015] The ink jet head of claim 8 formed two or more micropores in the member which forms the ink feed hopper which supplies ink to said liquid room in the ink jet head which the liquid room formation member which forms two or more liquid rooms which two or more nozzles overlook becomes from a photopolymer.

[0016] The ink jet head of claim 9 formed two or more micropores in the member which forms the ink feed hopper which supplies ink to said liquid room in one ink jet head of above-mentioned claims 1, 4, and 5.

[0017]

[Function] Since the ink jet head of claim 1 covered with the photopolymer the ink feed hopper which supplies ink to a liquid room and formed two or more micropores in a FOTORISO process in this photopolymer, while it prevents mixing of the dust to a liquid room etc. certainly and can improve image quality, the formation process of micropore is easy and mixing of the dust at the time of micropore formation etc. can also be prevented.

[0018] Since the ink jet head of claim 2 carried out two or more laminatings of the wrap photopolymer for the ink feed hopper in the ink jet head of above-mentioned claim 1 and formed two or more micropores in each class, it can secure filter area greatly and its life as a filter improves.

[0019] Since, as for the ink jet head of claim 3, the photopolymer of a layer with the photopolymer of each class near a liquid room formed the diameter of opening of micropore in the minor diameter in the ink jet head of above-mentioned claim 2, a life becomes long, while being able to capture big dust by the upstream, being able to capture small dust by the downstream and a function's improving as a filter.

[0020] Since the ink jet head of claim 4 has arranged the pattern which consists of a photopolymer formed in the FOTORISO process which forms two or more detailed gaps all over the passage from the ink feed hopper which supplies ink to a liquid room to a liquid room, while it can prevent mixing of the dust to a liquid room etc. certainly and can improve image quality, the processing process of micropore is easy and mixing of the dust at the time of micropore formation etc. can also be prevented.

[0021] Since the ink jet head of claim 5 formed the detailed gap in the height direction of passage in the ink jet head of above-mentioned claim 4, it can perform a configuration three-dimensional as a filter, and its life as a filter improves.

[0022] Since the ink jet head of claim 6 formed two or more detailed gaps in above-mentioned claim 4 or the ink jet head of 5 so small that it is close to a liquid room, coarse dust etc. can be captured by the upstream, fine dust etc. can be captured by the downstream, and a life becomes long while a function improves as a filter.

[0023] Since two or more detailed gaps in which two or more ink jet heads of claim 7 are arranged all over the passage from an ink feed hopper to a liquid room, and form a pattern by each pattern in above-mentioned claim 4 or the ink jet head of 5 were formed so small that it is close to a liquid room, coarse dust etc. can be captured by the upstream, fine dust etc. can be captured by the downstream, and a life becomes long while a function improves as a filter.

[0024] Since the ink jet head of claim 8 formed two or more micropores in the member which forms the ink feed hopper which supplies ink to a liquid room, it can give two or more functions, such as filters for capture, such as a substrate of a liquid room formation member, and dust, effectively to the member which forms an ink feed hopper.

[0025] Since the ink jet head of claim 9 formed two or more micropores in the member which forms the ink feed hopper which supplies ink to said liquid room in one ink jet head of above-mentioned claims 1, 4, and 5 Micropore can be multilayered, and gradually, target minor diameter-ization becomes easy, and endurance's [the function and endurance] as a filter improves, it becomes a pressure receiving side in case the member of the diameter of opening of micropore which moreover forms an ink feed hopper forms micropore in a photopolymer, and micropore can be formed with a sufficient precision.

[0026]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to an accompanying drawing. The sectional view where the appearance perspective view of an ink jet head in which drawing 1 shows one example of this invention, and drawing 2 meet the decomposition perspective view of drawing 1, and drawing 3 meets the A-A line of drawing 1, and drawing 4 are sectional views which meet the B-B line of drawing 1.

[0027] This ink jet head consists of an actuator unit 1 and a liquid room unit 2 joined on this actuator unit 1. The actuator unit 1 has joined the frame member 5 which encloses the perimeter of the piezoelectric-device trains 4 and 4 of two trains which come to arrange two or more laminating mold piezoelectric devices on a substrate 3 serially (successive installation), and the piezoelectric-device trains 4 and 4 of these 2 train. The piezoelectric-device train 4 makes by turns two or more piezoelectric devices (this is called "mechanical-component piezoelectric device".) 7 and 7 -- to which the driving pulse for drop-izing ink and making it fly is given, and two or more piezoelectric devices (this is called "fixed part piezoelectric device".) 8 which only serve as a liquid room unit holdddown member, without being located between the mechanical-component piezoelectric device 7 and 7, and giving a driving pulse and 8 -- ***** BAIPITCHI structure.

[0028] The liquid room unit 2 pastes up the liquid room formation member 13 which consists of a photopolymer which forms a pressurization liquid room, common passage, micropore, etc. on the diaphragm 12 in which the diaphragm section 11 was formed, and comes to paste up the nozzle plate 16 in which the nozzle 15 was formed on this liquid room formation member 13. By these diaphragms 12, the liquid room formation member 13, and the nozzle plate 16 Pressurization ***** 17A and 17B of each mechanical-component piezoelectric device 7 of the piezoelectric-device train 4, two or more pressurization liquid rooms 17 which have the diaphragm section 11 which counters 7 -- and which each achieved abbreviation independence, and two trains which consist of 17 -- are formed. The nozzle trains 15A and 15B of two trains which installed successively two or more nozzles 15 which attend each pressurization liquid room 17 of each pressurization ***** 17A and 17B are formed in the nozzle plate 16.

[0029] Although the liquid room formation member 13 of the liquid room unit 2 is located between diaphragm 12 top face and a nozzle plate 16 as mentioned above and forms the pressurization liquid room 17, passage, etc. here The bottom liquid room formation member 20 which used the dry film resist (photopolymer film) for diaphragm 12 top face, and formed the liquid room pattern in it on the production process, It is considering as the three-tiered structure which joined the bottom liquid room formation member 21 which formed the liquid room pattern using the dry film resist, and the top liquid room formation member 22 which formed the liquid room pattern using the dry film resist as well as nozzle plate 16 inferior surface of tongue.

[0030] The liquid room configuration and ink feed zone of this liquid room unit 2 are explained also with reference to drawing 5 thru/or drawing 8. Here, the detail top view of the ink feed hopper section of drawing 6 and drawing 8 of the sectional view of the ink feed hopper section where drawing 5 meets the top view of a liquid room configuration, and drawing 6 meets the C-C line of drawing 5, and drawing 7 are the enlarged drawings of the F section of drawing 7.

[0031] In this liquid room unit 2, the fluid resistance sections 23 and 23 which supply ink to each pressurization liquid room 17 of each pressurization ***** 17A and 17B from both sides are formed. Furthermore, outside common liquid room 24a and inside common liquid room 24b which are open for free passage in the fluid resistance sections 23 and 23 and which are common passage are prepared in the both sides of the fluid resistance sections 23 and 23, i.e., the both sides of the direction of a train of pressurization ***** 17A and 17B, and the direction which intersects perpendicularly, respectively. The inside common liquid rooms 24b and 24b of each train are made to become independent in the septum section 25.

[0032] And the distribution way 27 which distributes the ink supplied from the ink feed hopper 26 formed in the diaphragm 12 to each pressurization ***** 17A and 17B is formed, and distribution section 27a of this distribution way 27 is made to open for free passage to the end side of outside common liquid room 24a of each pressurization ***** 17A and 17B, and inside common liquid room 24b. Ink is supplied to the ink feed hopper 26 through the ink delivery pipe 29 inserted in ink feed-holes 3a of a substrate 3, and ink feed-holes 5a of the frame member 5 as shown in drawing 6.

[0033] So, the micropores 30 and 31 of plurality (large number) are formed in the part corresponding to the ink feed hopper 26 at the bottom liquid room formation member 20 and the middle liquid room formation member 21 which consist the ink feed hopper 26 of this diaphragm 12 of a wrap photopolymer, respectively. Formation of these micropores 30 and 31 is formed in coincidence when forming the predetermined liquid room pattern by each bottom liquid room formation member 20 and the middle liquid room formation member 21 according to a FOTORISO process.

[0034] For example, the dry film resist of the predetermined thickness which is a photopolymer for forming the bottom liquid room formation member 20 on the flat field of a diaphragm 12 is laminated by heat and pressurization,

ultraviolet-rays exposure is carried out using the mask according to a micropore pattern, an exposure part is stiffened, negatives are developed using the solvent from which an unexposed part is removable, much micropores 30 are formed, and actual hardening is again carried out with ultraviolet-rays exposure and heat after washing in cold water and desiccation. Furthermore, the dry film resist of the predetermined thickness which is a photopolymer for forming the middle liquid room formation member 21 on the bottom liquid room formation member 20 is laminated by heat and pressurization. Ultraviolet-rays exposure is carried out using the mask according to a micropore pattern and a liquid room pattern, an exposure part is stiffened, negatives are developed using the solvent from which an unexposed part is removable, many micropores 31 and predetermined liquid room patterns are formed, and actual hardening is again carried out with ultraviolet-rays exposure and heat after washing in cold water and desiccation.

[0035] Here path $\phi D1$ of the micropore 30 of the bottom liquid room formation member 20 and path $\phi D2$ of the micropore 31 of the middle liquid room formation member 21 As shown also in drawing 8 Path $\phi D2$ of the micropore 31 of the middle liquid room formation member 21 near the pressurization liquid room 17 (downstream into which ink flows) is formed in a minor diameter ($\phi D2 < \phi D1$) rather than path $\phi D1$ of the micropore 30 of the bottom liquid room formation member 20 near the ink feed hopper 26 (upstream into which ink flows). Moreover, path $\phi D2$ of the micropore 31 of the middle liquid room formation member 21 is formed in a minor diameter rather than the path of a nozzle 15. For example, when the path of a nozzle 15 sets to $\phi 30$ micrometer, as for path $\phi D2$ of micropore 31, forming in about 25 micrometers is desirable.

[0036] In the ink jet head constituted as mentioned above By impressing the driving pulse electrical potential difference of 20-50V to the mechanical-component piezoelectric device 7 of the piezoelectric-device trains 4 and 4, and 7 -- alternatively according to a record signal The diaphragm section 11 to which the mechanical-component piezoelectric device 7 to which the pulse voltage was impressed is extended in the direction of a laminating, and a diaphragm 12 corresponds is made to transform in the nozzle 15 direction. The volume of the pressurization liquid room 17 contracts in connection with this, the ink in the pressurization liquid room 17 is pressurized, and it can record by ink's serving as a drop from the nozzle 15 of a nozzle plate 16, and being injected.

[0037] And in connection with the regurgitation of an ink droplet, the ink pressure in the pressurization liquid room 17 declines, and some negative pressure occurs in the pressurization liquid room 17 according to the inertia of the ink flow of this time. Since the diaphragm section 11 of a diaphragm 12 returns to the original location and the pressurization liquid room 17 becomes the original configuration by making impression of the electrical potential difference to the mechanical-component piezoelectric device 7 into an OFF state under this condition, negative pressure occurs further.

[0038] The ink containing the ink delivery pipe 29 which leads to the ink tank which is not illustrated at this time Since it passes along the micropore 30 of the bottom liquid room formation member 20 from the diaphragm 12 ink feed hopper 26 and the outside common liquid rooms 24a and 24b are further supplied through the distribution way 27 through the micropore 31 of the middle liquid room formation member 21 It fills up from both sides in the pressurization liquid room 17 through the fluid resistance sections 23 and 23 from the these outsides common liquid rooms 24a and 24b. Then, after vibration of the ink meniscus side of a nozzle 15 is declined and stabilized, a pulse voltage is impressed to the mechanical-component piezoelectric device 7 for the next expulsion of an ink droplet. An image necessary by repeating this actuation is recordable.

[0039] Since the dust contained in ink when ink passes the micropore 30 of the bottom liquid room formation member 20 and the micropore 31 of the middle liquid room formation member 21 is captured when ink is supplied to the outside common liquid rooms 24a and 24b from this ink feed hopper 26, it is prevented that dust etc. mixes in the pressurization liquid room 17. Since micropores 30 and 31 are moreover formed in the FOTORISO process using a photopolymer, the processing process is easy and it can also be prevented that dust etc. mixes at the time of micropore formation.

[0040] And since the photopolymer which forms micropore is made into the two-layer structure of the bottom liquid room formation member 20 and the middle liquid room formation member 21, a large area as a filter can be taken and a life improves.

[0041] Moreover, since the diameter of opening of the micropore 31 of the middle liquid room formation member 21 of the downstream is formed in a minor diameter rather than the diameter of opening of the micropore 30 of the bottom liquid room formation member 20 of the upstream Coarse dust etc. cannot pass the micropore 30 of the bottom liquid room formation member 20, but since it is captured without the ability passing the micropore 31 of the middle liquid room formation member 21, it can attain reinforcement while the function of fine dust which passed micropore 30 as a filter improves.

[0042] Next, other examples are explained with reference to drawing 9 and drawing 10. Each of these examples arrange the patterns 34 and 36 which consist of a photopolymer of the flat-surface crank configuration (drawing 8) which forms two or more detailed gaps 33 and 35 in the direction in which ink flows all over the ink passage from the ink feed

hopper 26 to the pressurization liquid room 17 (each drawing shows the part of the distribution way 27 of drawing 5), or a geometrical configuration. Each patterns 34 and 36 are formed in coincidence according to the FOTORISO process like the formation of micropore mentioned above at the time of formation of a liquid room pattern.

[0043] Also thus, by arranging the patterns 34 and 36 which form two or more detailed gaps 33 and 35 all over ink passage While ink is supplied to the pressurization liquid room 17 from the ink feed hopper 26, dust etc. is captured without the ability passing through the detailed gaps 33 and 35. Since it is prevented that dust etc. mixes in the pressurization liquid room 17 and it moreover forms patterns 34 and 36 in a FOTORISO process, the processing process is easy and it can also be prevented that dust etc. mixes at the time of micropore formation.

[0044] In this case, like said micropore, so that each patterns 34 and 36 are close to the pressurization liquid room 17, namely, if the downstream of the flow of ink can form the detailed gaps 33 and 35 small (it is about the opening area of the direction which intersects perpendicularly with flow) and carries out them in this way, they can attain the improvement in functional and reinforcement as a filter.

[0045] Moreover, the arrangement part of the patterns 34 and 36 which form the detailed gaps 33 and 35 is not restricted to one place, and can also be arranged by drawing 5 to any two or more places, distribution section 27a of the distribution way 27, the distribution way 27, and the common liquid rooms 24a and 24b, and the common liquid rooms 24a and 24b. At this time, the improvement in functional and reinforcement as a filter can be similarly attained with having mentioned above by forming small the gaps 33 and 35 detailed in each 34 or about 36 pattern arranged in the location near the pressurization liquid room 17.

[0046] Next, the example of further others is explained with reference to drawing 11 . In this example, the patterns 41 and 42 which consist of a photopolymer formed in the FOTORISO process which forms two or more detailed gaps 40 in the height direction of this passage all over the passage of ink until it reaches [from the ink feed hopper 26] the pressurization liquid room 17 are arranged.

[0047] While this detailed formation approach of a gap 40 carries out formation arrangement of the pattern 41 which forms two or more clearances 43 by the middle liquid room formation member 21 of said example at a diaphragm 12 side By carrying out formation arrangement of a pattern 41 and the pattern 42 which forms two or more gaps 43 by turns at a nozzle plate 16 side, joining like said example and carrying out unitization of these by the top liquid room formation member 22 The detailed gap 40 can be formed in the height direction of passage by the pattern 41 and the pattern 42.

[0048] Reinforcement can be achieved, while becoming a configuration three-dimensional as a filter, the flow of ink becoming complicated and the function as a filter improving, if it does in this way.

[0049] Next, other examples are explained with reference to drawing 12 further again. Two or more micropores 46 are formed in the part used as the ink feed hopper 26 of the diaphragm 12 which joins the liquid room formation member which consists of a photopolymer in this example. The approach of forming micropore 46 in a diaphragm 12 can form micropore 46 in coincidence by resist working, when forming a diaphragm 12 on the metal plate of nickel (nickel) for example, by the electroforming method. Moreover, micropore 46 can be formed in coincidence also with an etching method of construction. In this case, although the path of the ink feed hopper which consists of micropore 46 changes also with the number of nozzles, or diameters of a nozzle, it is taken as the area which is equivalent to abbreviation $\phi 10$ -micrometer or it here.

[0050] Thus, by forming micropore 46 in a diaphragm 12, two or more functions, such as filters for capture, such as a substrate of a liquid room formation member and dust, can be given to a diaphragm 12.

[0051] Moreover, the micropore and the detailed gap by the liquid room formation member 13 which was stated in said example on the diaphragm 12 in which two or more micropores 46 which serve as the ink feed hopper 26 in this way were formed are also combinable. And it considers as the smaller diameter of opening, or opening area, so that it is close to the pressurization liquid room 17, as the micropore and the detailed gap which form the micropore 46 of a diaphragm 12 in this case by the liquid room formation member 13 which sets to $\phi 50$ -micrometer and consists of a photopolymer were mentioned above.

[0052] If it does in this way, coarse dust etc. can be captured by the comparatively big micropore 46 of a diaphragm 12, and the micropore formed by the liquid room formation member 13, dust fine in a detailed gap, etc. can be captured. And by multilayering a filter style in this way, fluid pressure loss in the filtration section is lost, and a durable filter is obtained. By forming the ink feed hopper of a diaphragm by much micropores with it, to interlocking of a dry film resist arising and being unable to form micropore, if the ink feed holes of a diaphragm are mere opening circles, when it laminates a dry film resist on a diaphragm, the pressure receiving side of a dry film resist can be made, interlocking at the time of a lamination can be prevented, and the micropore by the photopolymer can be formed with a sufficient precision.

[0053] In addition, this invention is applicable also to the ink jet head using the variation rate (variation rate of d31 direction) of the direction of electric field of a piezoelectric device, the not only the ink jet head that uses the variation rate (variation rate of d33 direction) of the direction of a right angle but direction of electric field, and this direction. Moreover, although the example which applied the direction of opening of a nozzle to the ink jet head of the side shooter method carried out on the displacement direction of a piezoelectric device and the same axle explained in the above-mentioned example, it is applicable also to the ink jet head of the edge shooter method which carried out the direction of opening of a nozzle in the displacement direction of a piezoelectric device, and the direction which intersects perpendicularly.

[0054]

[Effect of the Invention] While according to the ink jet head of claim 1 preventing mixing of the dust to a liquid room etc. certainly and being able to improve image quality since the ink feed hopper which supplies ink to a liquid room was covered with the photopolymer and two or more micropores in a FOTORISO process were formed in this photopolymer as explained above, the formation process of micropore is easy and mixing of the dust at the time of micropore formation etc. can also be prevented.

[0055] Since according to the ink jet head of claim 2 two or more laminatings of the wrap photopolymer were carried out for the ink feed hopper and two or more micropores were formed in each class, filter area can be secured greatly and the life as a filter improves.

[0056] According to the ink jet head of claim 3, since the photopolymer of the layer near the liquid room of the photopolymers of two or more layers formed the diameter of opening of micropore in the minor diameter, a life becomes long while a function improves as a filter.

[0057] Since the pattern which consists of a photopolymer formed in the FOTORISO process which forms two or more detailed gaps all over the passage from the ink feed hopper which supplies ink to a liquid room to a liquid room has been arranged according to the ink jet head of claim 4, while being able to prevent mixing of the dust to a liquid room etc. certainly and being able to improve image quality, the formation process of micropore is easy and can also prevent mixing of the dust at the time of micropore formation etc.

[0058] Since two or more detailed gaps were formed in the height direction of the passage from the ink feed hopper which supplies ink to a liquid room to a liquid room according to the ink jet head of claim 5, while a configuration three-dimensional as a filter can be performed and effectiveness improves, the life as a filter also improves.

[0059] Since two or more detailed gaps were formed so small that it is close to a liquid room according to the ink jet head of claim 6, a life becomes long while a function improves as a filter.

[0060] Since according to the ink jet head of claim 7 two or more patterns which form two or more detailed gaps are arranged all over the passage from an ink feed hopper to a liquid room and each pattern formed small such a detailed gap that it is close to a liquid room, a life becomes long while a function improves as a filter.

[0061] Since two or more micropores were formed in the member which forms the ink feed hopper which supplies ink to a liquid room according to the ink jet head of claim 8, two or more functions, such as filters for capture, such as a substrate of a liquid room formation member and dust, can be effectively given to the member which forms an ink feed hopper.

[0062] since two or more micropores were formed in the member which forms the ink feed hopper which supplies ink to a liquid room in one ink jet head of above-mentioned claims 1, 4, and 5 according to the ink jet head of claim 9 -- micropore -- it can multilayer -- the diameter of opening of micropore -- target minor diameter-ization can become easy gradually, the function and endurance as a filter can also improve, and, moreover, the micropore of a photopolymer can be formed with a sufficient precision.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

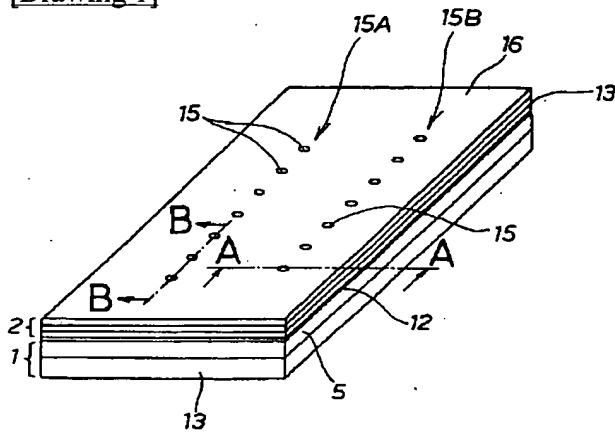
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

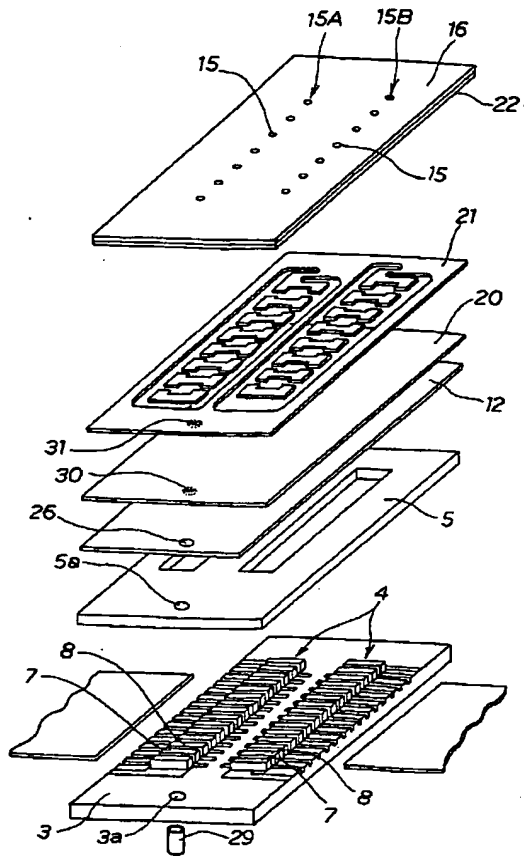
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

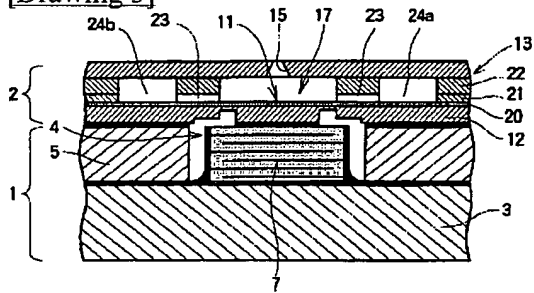
[Drawing 1]



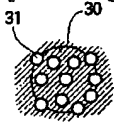
[Drawing 2]



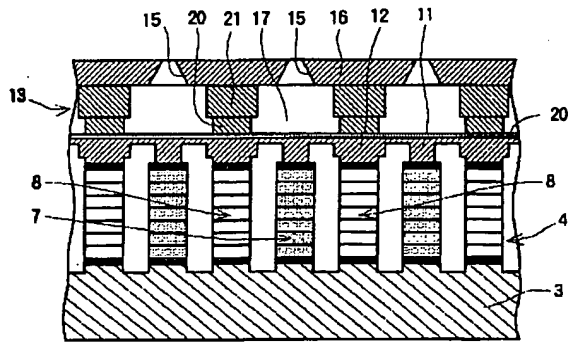
[Drawing 3]



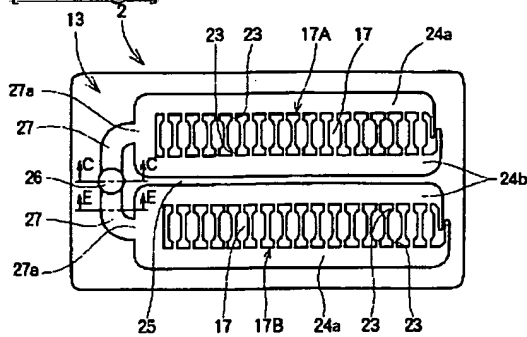
[Drawing 8]



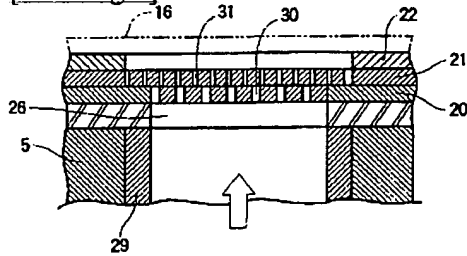
[Drawing 4]



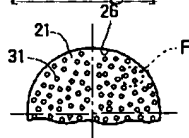
[Drawing 5]



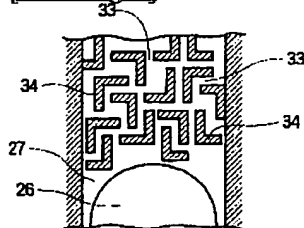
[Drawing 6]



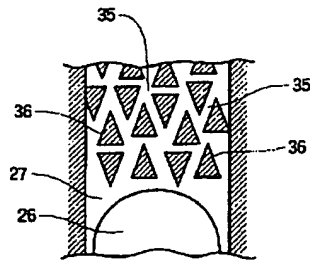
[Drawing 7]



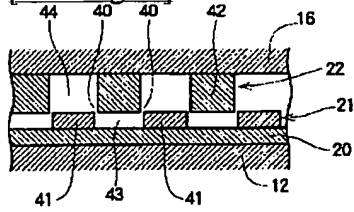
[Drawing 9]



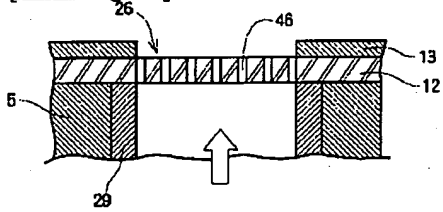
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Translation done.]

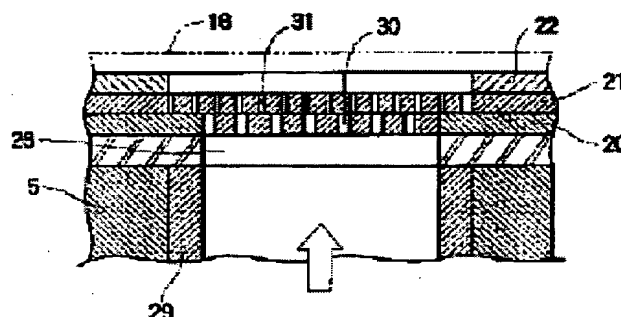
INK JET HEAD

Patent number: JP8174820
Publication date: 1996-07-09
Inventor: NARUSE OSAMU; MIYAGUCHI YOICHIRO; TSUNODA SHINICHI
Applicant: RICOH CO LTD
Classification:
- international: B41J2/045; B41J2/175; B41J2/16
- european:
Application number: JP19940320703 19941222
Priority number(s):

Abstract of JP8174820

PURPOSE: To improve the image quality by effectively preventing the mixture of dusts, etc., with the liquid chamber of an ink jet head.

CONSTITUTION: The ink jet head comprises many fine holes 30, 31 formed at the parts of a lower side liquid chamber forming member 20 and an intermediate liquid chamber forming member 21 made of a photosensitive resin to cover an ink supply port 26 at the part corresponding to the port 26 by a photolitho process.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-174820

(43) 公開日 平成8年(1996)7月9日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/045

2/175

2/16

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 D

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-320703

(22) 出願日

平成6年(1994)12月22日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 成瀬 修

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 宮口 耀一郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 角田 慎一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

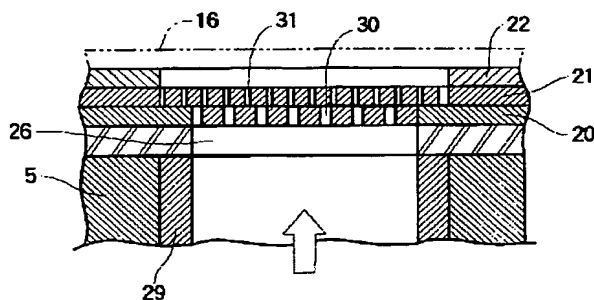
(74) 代理人 弁護士 稲元 富保

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57) 【要約】

【目的】 インクジェットヘッドにおける液室へのゴミ等の混入を確実に防止して画像品質を向上する。

【構成】 インク供給口26を覆う感光性樹脂からなる下側液室形成部材20及び中間液室形成部材21には、フォトリソプロセスでインク供給口26に対応する部分に多数の微細孔30、31をそれぞれ形成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のノズルが臨む複数の液室を形成する液室形成部材が感光性樹脂からなるインクジェットヘッドにおいて、前記液室にインクを供給するインク供給口を感光性樹脂で覆い、この感光性樹脂にはフォトリソプロセスで複数の微細孔を形成したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のインクジェットヘッドにおいて、前記インク供給口を覆う感光性樹脂を複数積層し、各層に前記複数の微細孔を形成したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のインクジェットヘッドにおいて、前記各層の感光性樹脂は前記液室に近い層の感光性樹脂ほど前記微細孔の開口径を小径に形成したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 4】 複数のノズルが臨む複数の液室を形成する液室形成部材が感光性樹脂からなるインクジェットヘッドにおいて、前記液室にインクを供給するインク供給口から前記液室への流路中に、複数の微細な間隙を形成するフォトリソプロセスで形成した感光性樹脂からなる

パターンを配置したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のインクジェットヘッドにおいて、前記複数の微細な間隙を前記インク供給口から前記液室への流路の高さ方向に形成したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 6】 請求項 4 又は 5 に記載のインクジェットヘッドにおいて、前記パターンで形成する複数の微細な間隙は前記液室に近いほど小さく形成したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 7】 請求項 4 又は 5 に記載のインクジェットヘッドにおいて、前記パターンを前記インク供給口から前記液室に至る流路中に複数配置し、各パターンで形成する複数の微細な間隙は前記液室に近いほど小さく形成したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項 8】 複数のノズルが臨む複数の液室を形成する液室形成部材が感光性樹脂からなるインクジェットヘッドにおいて、前記液室にインクを供給するインク供給口を形成する部材に複数の微細孔を形成したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、インクジェットヘッドに関し、特にオンデマンド型マルチノズルインクジェットヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録方式は、ヘッドを記録紙上に接触することなく記録することができると共に、記録プロセスが非常に単純であることやカラー記録にも適することなどから注目されている。従前、このインクジェット記録方式として種々の方式が提案されているが、現在では、記録信号が入力されたときにのみインクを吐出する所謂ドロップオンデマンド（DOD）方式が主流になっている。そして、DOD方式の中には、所謂バブルジェット方式とピエゾアクチュエータ方式がある。

【0003】 ところで、インクジェット記録装置においては、インク滴を吐出するノズルが詰るとインク滴を噴射できなくなるが、この目詰りの原因としては、第 1 にノズル周辺に付着したインクの染料が乾燥して詰ること、第 2 にインク供給系の構成部品に付着しているゴミや、インク中のゴミが液室へのインク供給口から液室、ノズルに流入して詰ることの 2 つが推定されている。

【0004】 そこで、第 1 の原因に対しては、インクが乾燥し難いようにインクの成分の湿潤剤の成分比を高くしたり、機械的に乾燥防止のためにノズル面にキャップを装着するなどの対策が講じられている。また、第 2 の原因に対しては、インク供給系の一部にフィルタを装着して外部からのゴミの侵入を遮断する方策が講じられているが、ヘッドへのインク供給系にフィルタを配設すると、構成部品が増えたり、小型化が難しくなるし、ヘッドの脱着の際にフィルタと分離されると分離箇所からゴミが侵入するなどの不都合がある。

【0005】 そのため、第 2 の原因対策として、インクジェットヘッドにフィルタを設けることが知られている。例えば、特開平 5-193134 号公報に記載されているように、シリコンによって共通液室を形成して、共通液室の壁面の一部にフィルタを形成したもの、あるいは、特開平 5-254120 号公報に記載されているように、高分子樹脂を用いて液室を形成して、エキシマレーザーで微細な孔加工を施してフィルタを形成したもののがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した前者のインクジェットヘッドにあっては、シリコンを用いてフィルタを形成するために、シリコンにマスキング、露光、エッチングを数回にわたって繰返さなければならぬため、加工プロセスが複雑で、しかも材料、製作コストが高くなって量産性が乏しい。また、後者のインクジェットヘッドにあっては、エキシマレーザーによって液室形成後フィルタを加工する後加工であるために、加工環境からのゴミの侵入やレーザー加工による材料からの塵埃発生によってゴミが液室に混入するという課題がある。

【0007】 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、マルチノズルインクジェットヘッドにおける液

室へのゴミ等の混入を確実に防止して画像品質を向上することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、請求項1のインクジェットヘッドは、複数のノズルが臨む複数の液室を形成する液室形成部材が感光性樹脂からなるインクジェットヘッドにおいて、前記液室にインクを供給するインク供給口を感光性樹脂で覆い、この感光性樹脂にはフォトリソプロセスで複数の微細孔を形成した。

【0009】請求項2のインクジェットヘッドは、上記請求項1のインクジェットヘッドにおいて、前記インク供給口を覆う感光性樹脂を複数の積層し、各層に前記複数の微細孔を形成した。

【0010】請求項3のインクジェットヘッドは、上記請求項2のインクジェットヘッドにおいて、前記各層の感光性樹脂は前記液室に近い層の感光性樹脂ほど前記微細孔の開口径を小径に形成した。

【0011】請求項4のインクジェットヘッドは、複数のノズルが臨む複数の液室を形成する液室形成部材が感光性樹脂からなるインクジェットヘッドにおいて、前記液室にインクを供給するインク供給口から前記液室への流路中に、複数の微細な間隙を形成するフォトリソプロセスで形成した感光性樹脂からなるパターンを配置した。

【0012】請求項5のインクジェットヘッドは、上記請求項4のインクジェットヘッドにおいて、前記複数の微細な間隙を前記インク供給口から前記液室への流路の高さ方向に形成した。

【0013】請求項6のインクジェットヘッドは、上記請求項4又は5のインクジェットヘッドにおいて、前記パターンで形成する複数の微細な間隙は前記液室に近いほど小さく形成した。

【0014】請求項7のインクジェットヘッドは、上記請求項4又は5のインクジェットヘッドにおいて、前記パターンを前記インク供給口から前記液室に至る流路中に複数配置し、各パターンで形成する複数の微細な間隙は前記液室に近いほど小さく形成した。

【0015】請求項8のインクジェットヘッドは、複数のノズルが臨む複数の液室を形成する液室形成部材が感光性樹脂からなるインクジェットヘッドにおいて、前記液室にインクを供給するインク供給口を形成する部材に複数の微細孔を形成した。

【0016】請求項9のインクジェットヘッドは、上記請求項1、4及び5のいずれかのインクジェットヘッドにおいて、前記液室にインクを供給するインク供給口を形成する部材に複数の微細孔を形成した。

【0017】

【作用】請求項1のインクジェットヘッドは、液室にインクを供給するインク供給口を感光性樹脂で覆い、この

感光性樹脂にはフォトリソプロセスで複数の微細孔を形成したので、液室へのゴミ等の混入を確実に防止して画像品質を向上できると共に、微細孔の形成プロセスが容易で、微細孔形成時のゴミ等の混入も防止できる。

【0018】請求項2のインクジェットヘッドは、上記請求項1のインクジェットヘッドにおいてインク供給口を覆う感光性樹脂を複数積層して各層に複数の微細孔を形成したので、フィルタ面積を大きく確保できてフィルタとしての寿命が向上する。

10 【0019】請求項3のインクジェットヘッドは、上記請求項2のインクジェットヘッドにおいて各層の感光性樹脂は液室に近い層の感光性樹脂ほど微細孔の開口径を小径に形成したので、上流側で大きなゴミを捕獲し、下流側で小さなゴミを捕獲することができて、フィルタとして機能が向上すると共に寿命が長くなる。

【0020】請求項4のインクジェットヘッドは、液室にインクを供給するインク供給口から液室への流路中に、複数の微細な間隙を形成するフォトリソプロセスで形成した感光性樹脂からなるパターンを配置したので、液室へのゴミ等の混入を確実に防止して画像品質を向上

20 【0021】請求項5のインクジェットヘッドは、上記請求項4のインクジェットヘッドにおいて流路の高さ方向に微細な間隙を形成したので、フィルタとして立体的な構成ができて、フィルタとしての寿命が向上する。

【0022】請求項6のインクジェットヘッドは、上記請求項4又は5のインクジェットヘッドにおいて、複数の微細な間隙を液室に近いほど小さく形成したので、上流側で粗いゴミ等を捕獲し、下流側で細かいゴミ等を捕獲することができて、フィルタとして機能が向上すると共に寿命が長くなる。

【0023】請求項7のインクジェットヘッドは、上記請求項4又は5のインクジェットヘッドにおいて、パターンをインク供給口から液室に至る流路中に複数配置し、各パターンで形成する複数の微細な間隙は液室に近いほど小さく形成したので、上流側で粗いゴミ等を捕獲し、下流側で細かいゴミ等を捕獲することができて、フィルタとして機能が向上すると共に寿命が長くなる。

40 【0024】請求項8のインクジェットヘッドは、液室にインクを供給するインク供給口を形成する部材に複数の微細孔を形成したので、インク供給口を形成する部材に液室形成部材の基板、ゴミ等捕獲用のフィルタなどの複数の機能を効果的にもたせることができる。

【0025】請求項9のインクジェットヘッドは、上記請求項1、4及び5のいずれかのインクジェットヘッドにおいて、前記液室にインクを供給するインク供給口を形成する部材に複数の微細孔を形成したので、微細孔を多層化することができて、微細孔の開口径の漸次的小径化が容易になり、フィルタとしての機能及び耐久性も向

上し、しかもインク供給口を形成する部材が感光性樹脂に微細孔を形成するときの受圧面となって微細孔を精度良く形成することができる。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例を示すインクジェットヘッドの外観斜視図、図2は図1の分解斜視図、図3は図1のA-A線に沿う断面図、図4は図1のB-B線に沿う断面図である。

【0027】このインクジェットヘッドは、アクチュエータユニット1と、このアクチュエータユニット1上に接合された液室ユニット2とからなる。アクチュエータユニット1は、基板3上に複数の積層型圧電素子を列状に配置(列設)してなる2列の圧電素子列4、4及びこれら2列の圧電素子列4、4の周囲を取り囲むフレーム部材5を接合している。圧電素子列4は、インクを液滴化して飛翔させるための駆動パルスが与えられる複数の圧電素子(これを「駆動部圧電素子」という。)7、7…と、駆動部圧電素子7、7間に位置し、駆動パルスが与えられずに単に液室ユニット固定部材となる複数の圧電素子(これを「固定部圧電素子」という。)8、8…とを交互に配置したバイビッチ構造としている。

【0028】液室ユニット2は、ダイアフラム部11を形成した振動板12上に、加圧液室、共通流路及び微細孔等を形成する感光性樹脂からなる液室形成部材13を接着し、この液室形成部材13上にノズル15を形成したノズルプレート16を接着してなる。これら振動板12、液室形成部材13及びノズルプレート16によって、圧電素子列4の各駆動部圧電素子7、7…に対向するダイアフラム部11を有するそれぞれ略独立した複数の加圧液室17、17…からなる2列の加圧液室列17A、17Bを形成し、ノズルプレート16には各加圧液室列17A、17Bの各加圧液室17に臨む複数のノズル15を列設した2列のノズル列15A、15Bを設けている。

【0029】ここで、液室ユニット2の液室形成部材13は、上記のように振動板12上面とノズルプレート16との間に位置して加圧液室17や流路等を形成するものであるが、その製造工程上、振動板12上面にドライフィルムレジスト(感光性樹脂フィルム)を用いて液室パターンを形成した下側液室形成部材20と、ドライフィルムレジストを用いて液室パターンを形成した下側液室形成部材21と、ノズルプレート16下面と同じくドライフィルムレジストを用いて液室パターンを形成した上側液室形成部材22とを接合した3層構造としている。

【0030】この液室ユニット2の液室構成及びインク供給部について図5乃至図8をも参照して説明する。ここで、図5は液室構成の平面図、図6は図5のC-C線に沿うインク供給口部の断面図、図7は図6のインク供

給口部の詳細平面図、図8は図7のF部の拡大図である。

【0031】この液室ユニット2では、各加圧液室列17A、17Bの各加圧液室17に両側からインクを供給する流体抵抗部23、23を設け、更に流体抵抗部23、23の両側、即ち加圧液室列17A、17Bの列方向と直交する方向の両側には流体抵抗部23、23に連通する共通流路である外側共通液室24a及び内側共通液室24bをそれぞれ設け、各列の内側共通液室24b、24bは隔壁部25にて独立させている。

【0032】そして、振動板12に形成したインク供給口26から供給されるインクを各加圧液室列17A、17Bに分配する分配路27を設け、この分配路27の分配部27aを各加圧液室列17A、17Bの外側共通液室24a及び内側共通液室24bの一端側に連通させている。そのインク供給口26には、図6に示すように基板3のインク供給孔3a、フレーム部材5のインク供給孔5aに挿入されたインク供給パイプ29を通じてインクが供給される。

【0033】そこで、この振動板12のインク供給口26を覆う感光性樹脂からなる下側液室形成部材20及び中間液室形成部材21には、インク供給口26に対応する部分に複数(多数)の微細孔30、31をそれぞれ形成している。この微細孔30、31の形成は、フォトリソプロセスによって各下側液室形成部材20及び中間液室形成部材21による所定の液室パターンを形成するときに同時に形成する。

【0034】例えば、振動板12のフラットな面上に下側液室形成部材20を形成するための感光性樹脂である所定の厚さのドライフィルムレジストを熱及び加圧によってラミネートし、微細孔パターンに応じたマスクを用いて紫外線露光をして、露光部分を硬化させ、未露光部分を除去できる溶剤を用いて現像して、多数の微細孔30を形成し、水洗い、乾燥の後、再度紫外線露光と熱によって本硬化する。更に、下側液室形成部材20上に中間液室形成部材21を形成するための感光性樹脂である所定の厚さのドライフィルムレジストを熱及び加圧によってラミネートし、微細孔パターン及び液室パターンに応じたマスクを用いて紫外線露光をして、露光部分を硬化させ、未露光部分を除去できる溶剤を用いて現像して、多数の微細孔31及び所定の液室パターンを形成し、水洗い、乾燥の後、再度紫外線露光と熱によって本硬化する。

【0035】ここで、下側液室形成部材20の微細孔30の径 ϕ D1及び中間液室形成部材21の微細孔31の径 ϕ D2は、図8にも示すように、加圧液室17に近い(インクが流入する下流側)中間液室形成部材21の微細孔31の径 ϕ D2をインク供給口26に近い(インクが流入する上流側)下側液室形成部材20の微細孔30の径 ϕ D1よりも小径(ϕ D2< ϕ D1)に形成してい

る。また、中間液室形成部材 21 の微細孔 31 の径 $\phi D2$ はノズル 15 の径よりも小径に形成している。例えば、ノズル 15 の径が $\phi 30 \mu m$ とすると、微細孔 31 の径 $\phi D2$ は約 $25 \mu m$ に形成することが好ましい。

【0036】以上のように構成したインクジェットヘッドにおいては、記録信号に応じて選択的に圧電素子列 4、4 の駆動部圧電素子 7、7... に $20 \sim 50V$ の駆動パルス電圧を印加することによって、パルス電圧が印加された駆動部圧電素子 7 が積層方向に伸びて振動板 12 の対応するダイヤフラム部 11 をノズル 15 方向に変形させ、これにともなって加圧液室 17 の容積が縮小して加圧液室 17 内のインクが加圧され、インクがノズルプレート 16 のノズル 15 から液滴となって噴射され、記録を行うことができる。

【0037】そして、インク滴の吐出に伴って加圧液室 17 内のインク圧力が低下し、このときのインク流れの慣性によって加圧液室 17 内には若干の負圧が発生する。この状態の下において、駆動部圧電素子 7 への電圧の印加をオフ状態にすることによって、振動板 12 のダイヤフラム部 11 が元の位置に戻って加圧液室 17 が元の形状になるため、さらに負圧が発生する。

【0038】このとき、図示しないインクタンクに通じるインク供給パイプ 29 から入ったインクは、振動板 12 インク供給口 26 から下側液室形成部材 20 の微細孔 30 を通り、更に中間液室形成部材 21 の微細孔 31 を通って分配路 27 を経て外側共通液室 24a、24b に供給されているので、これら外側共通液室 24a、24b から流体抵抗部 23、23 を通って加圧液室 17 内に両側から充填される。そこで、ノズル 15 のインクメニスカス面の振動が減衰して安定した後、次のインク滴吐出のために駆動部圧電素子 7 にパルス電圧を印加する。この動作を繰返すことで所要の画像を記録することができる。

【0039】このインク供給口 26 から外側共通液室 24a、24b にインクが供給されるとき、インクが下側液室形成部材 20 の微細孔 30 及び中間液室形成部材 21 の微細孔 31 を通過することによって、インクに含まれているゴミ等が捕獲されるので、加圧液室 17 にゴミ等が混入することが防止される。その上、微細孔 30、31 を感光性樹脂を用いたフォトリソプロセスで形成するので、その加工プロセスが容易で、微細孔形成時にゴミ等が混入することも防止できる。

【0040】しかも、微細孔を形成する感光性樹脂を下側液室形成部材 20 及び中間液室形成部材 21 の 2 層構造としているので、フィルタとしての面積を大きくとることができて寿命が向上する。

【0041】また、上流側の下側液室形成部材 20 の微細孔 30 の開口径よりも下流側の中間液室形成部材 21 の微細孔 31 の開口径を小径に形成しているため、粗いゴミ等は下側液室形成部材 20 の微細孔 30 を通過でき

ず、微細孔 30 を通過した細かいゴミ等は中間液室形成部材 21 の微細孔 31 を通過できずに捕獲されるため、フィルタとしての機能が向上すると共に長寿命化を図ることができる。

【0042】次に、図 9 及び図 10 を参照して他の実施例について説明する。これらの各実施例は、インク供給口 26 から加圧液室 17 に至るインク流路中（各図では図 5 の分配路 27 の部分を示している。）に、インクの流れる方向に複数の微細の間隙 33、35 を形成する平面クランク形状（図 8）或いは幾何学形状の感光性樹脂からなるパターン 34、36 を配置したものである。各パターン 34、36 は前述した微細孔の形成と同様に液室パターンの形成時に同時にフォトリソプロセスによって形成している。

【0043】このように、インク流路中に複数の微細な間隙 33、35 を形成するパターン 34、36 を配置することによっても、インクがインク供給口 26 から加圧液室 17 に供給される間にゴミ等が微細な間隙 33、35 を通過できずに捕獲され、加圧液室 17 にゴミ等が混入することが防止され、しかもパターン 34、36 をフォトリソプロセスで形成するので、その加工プロセスが容易で、微細孔形成時にゴミ等が混入することも防止できる。

【0044】この場合、前記微細孔と同様に、各パターン 34、36 は加圧液室 17 に近いほど、即ちインクの流れの下流側ほど微細な間隙 33、35 を小さく（流れと直交する方向の開口面積を小さく）形成することができる。このようにすればフィルタとしての機能向上及び長寿命化を図ることができる。

【0045】また、微細な間隙 33、35 を形成するパターン 34、36 の配置箇所は 1 ヶ所に限られるものではなく、例えば図 5 で分配路 27、分配路 27 と共通液室 24a、24b との分配部 27a 及び共通液室 24a、24b のいずれか 2 ヶ所以上に配置することもできる。このとき、加圧液室 17 に近い位置に配置した各パターン 34、36 は微細な間隙 33、35 を小さく形成することで、上述したと同様にフィルタとしての機能向上及び長寿命化を図ることができる。

【0046】次に、図 11 を参照して更に他の実施例について説明する。この実施例では、インク供給口 26 から加圧液室 17 に至るまでのインクの流路中に、この流路の高さ方向に複数の微細な間隙 40 を形成するフォトリソプロセスで形成した感光性樹脂からなるパターン 41、42 を配置したものである。

【0047】この微細な間隙 40 の形成方法は、例えば前記実施例の中間液室形成部材 21 によって複数の隙間 43 を形成するパターン 41 を振動板 12 側に形成配置すると共に、上側液室形成部材 22 によってパターン 41 と交互に複数の間隙 43 を形成するパターン 42 をノズルプレート 16 側に形成配置し、これらを前記実施例

10

20

30

40

50

と同様に接合してユニット化することによって、パターン41とパターン42とで流路の高さ方向に微細な間隙40を形成することができる。

【0048】このようにすれば、フィルタとして立体的な構成となってインクの流れが複雑になり、フィルタとしての機能が向上すると共に、長寿命化をはかることができる。

【0049】次に、図12を参照して更にまた他の実施例について説明する。この実施例では、感光性樹脂からなる液室形成部材を接合する振動板12のインク供給口26となる部分に複数の微細孔46を形成したものである。振動板12に微細孔46を形成する方法は、例えばエレクトロフォーミング法によってNi(ニッケル)の金属プレートで振動板12を形成する場合には、レジストワーキングで微細孔46を同時に形成することができる。また、エッチング工法によっても微細孔46を同時に形成することができる。この場合、微細孔46からなるインク供給口の径は、ノズル数やノズル径によっても異なるが、ここでは約φ1〜φ10μmかそれに相当する面積としている。

【0050】このように振動板12に微細孔46を形成することによって、振動板12に液室形成部材の基板、ゴミ等捕獲用のフィルタなどの複数の機能を持たせることができる。

【0051】また、このようにインク供給口26となる複数の微細孔46を形成した振動板12上に、前記実施例で述べたような液室形成部材13による微細孔や微細な間隙を組合わせることもできる。そして、この場合、振動板12の微細孔46を例えばφ50μmとして、感光性樹脂からなる液室形成部材13で形成する微細孔や微細な間隙を前述したように加圧液室17に近いほど、より小さい開口径或いは開口面積とする。

【0052】このようにすれば、振動板12の比較的大きな微細孔46で粗いゴミ等を捕獲し、液室形成部材13で形成する微細孔や微細な間隙で細かいゴミ等を捕獲することができる。そして、このようにろ過機構を多層化することで、ろ過部での流体圧力損失がなくなり、耐久性のあるフィルタが得られる。それと共に、振動板上にドライフィルムレジストをラミネートする場合に、振動板のインク供給孔が単なる開口円であるとドライフィルムレジストの食い込みが生じて微細孔を形成できないことがあるのに対して、振動板のインク供給口を多数の微細孔で形成することによってドライフィルムレジストの受圧面ができてラミネート時の食い込みを防止することができ、感光性樹脂による微細孔を精度よく形成することができる。

【0053】なお、本発明は、圧電素子の電界方向と直角方向の変位(d33方向の変位)を用いるインクジェットヘッドに限らず、電界方向と同方向の変位(d31方向の変位)を用いるインクジェットヘッドにも適用す

ることができる。また、上記実施例では、ノズルの開口方向を圧電素子の変位方向と同軸上にしたサイドシュータ方式のインクジェットヘッドに適用した例で説明したが、ノズルの開口方向を圧電素子の変位方向と直交する方向にしたエッジシュータ方式のインクジェットヘッドにも適用することができる。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように請求項1のインクジェットヘッドによれば、液室にインクを供給するインク供給口を感光性樹脂で覆い、この感光性樹脂にはフォトリソプロセスで複数の微細孔を形成したので、液室へのゴミ等の混入を確実に防止して画像品質を向上できると共に、微細孔の形成プロセスが容易で、微細孔形成時のゴミ等の混入も防止できる。

【0055】請求項2のインクジェットヘッドによれば、インク供給口を覆う感光性樹脂を複数積層して各層に複数の微細孔を形成したので、フィルタ面積を大きく確保できてフィルタとしての寿命が向上する。

【0056】請求項3のインクジェットヘッドによれば、複数層の感光性樹脂のうちの液室に近い層の感光性樹脂ほど微細孔の開口径を小径に形成したので、フィルタとして機能が向上すると共に寿命が長くなる。

【0057】請求項4のインクジェットヘッドによれば、液室にインクを供給するインク供給口から液室への流路中に、複数の微細な間隙を形成するフォトリソプロセスで形成した感光性樹脂からなるパターンを配置したので、液室へのゴミ等の混入を確実に防止して画像品質を向上できると共に、微細孔の形成プロセスが容易で、微細孔形成時のゴミ等の混入も防止できる。

【0058】請求項5のインクジェットヘッドによれば、液室にインクを供給するインク供給口から液室への流路の高さ方向に複数の微細な間隙を形成したので、フィルタとして立体的な構成ができて効率が向上すると共に、フィルタとしての寿命も向上する。

【0059】請求項6のインクジェットヘッドによれば、複数の微細な間隙は液室に近いほど小さく形成したので、フィルタとして機能が向上すると共に寿命が長くなる。

【0060】請求項7のインクジェットヘッドによれば、複数の微細な間隙を形成するパターンをインク供給口から液室に至る流路中に複数配置し、各パターンは液室に近いほど微細な間隙を小さく形成したので、フィルタとして機能が向上すると共に寿命が長くなる。

【0061】請求項8のインクジェットヘッドによれば、液室にインクを供給するインク供給口を形成する部材に複数の微細孔を形成したので、インク供給口を形成する部材に液室形成部材の基板、ゴミ等捕獲用のフィルタなどの複数の機能を効果的に持たせることができる。

【0062】請求項9のインクジェットヘッドによれば、上記請求項1、4及び5のいずれかのインクジェッ

11

トヘッドにおいて、液室にインクを供給するインク供給口を形成する部材に複数の微細孔を形成したので、微細孔を多層化することができて、微細孔の開口径の漸次的小径化が容易になり、フィルタとしての機能及び耐久性も向上し、しかも感光性樹脂の微細孔を精度良く形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例を示すインクジェットヘッドの外観斜視図

【図 2】 図 1 の分解斜視図

【図 3】 図 1 の A-A 線に沿う断面図

【図 4】 図 1 の B-B 線に沿う断面図

【図 5】 液室構成を示す平面図

【図 6】 図 5 の C-C 線に沿うインク供給口部の断面図

【図 7】 図 5 のインク供給口部の詳細平面図

【図 8】 図 7 の F 部の拡大図

【図 9】 他の実施例を示す平面図

【図 10】 他の異なる実施例を示す平面図

*

12

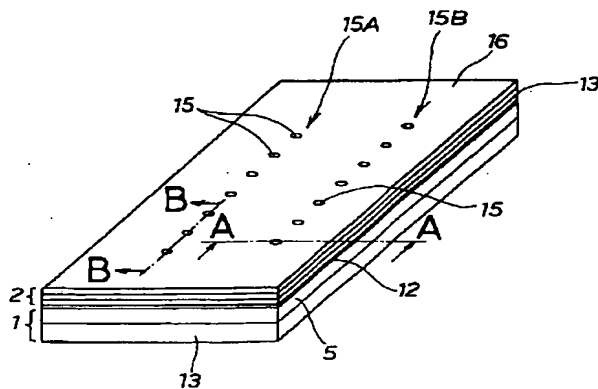
*【図 11】 更に他の実施例を示す図 5 の E-E 線に相当する断面図

【図 12】 更にまた他の実施例を示す図 5 の C-C 線に相当する断面図

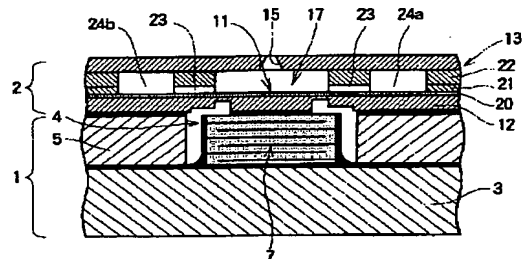
【符号の説明】

1…アクチュエータユニット、2…液室ユニット、3…基板、4…圧電素子列、5…フレーム、7…駆動部圧電素子、8…固定部圧電素子、11…ダイヤフラム部、12…振動板、13…液室形成部材、15…ノズル、16…ノズルプレート、17…加圧液室、20…下側液室形成部材、21…中間液室形成部材、22…上側液室形成部材、23…流体抵抗部、24a…外側共通液室（共通流路）、24b…内側共通液室（共通流路）、25…隔壁部、26…インク供給口、27…分配路、27a…分配部、29…インク供給パイプ、30、31、46…微細孔、33、35、40…微細な間隙、34、36…微細な間隙のパターン、41、42…間隙のパターン。

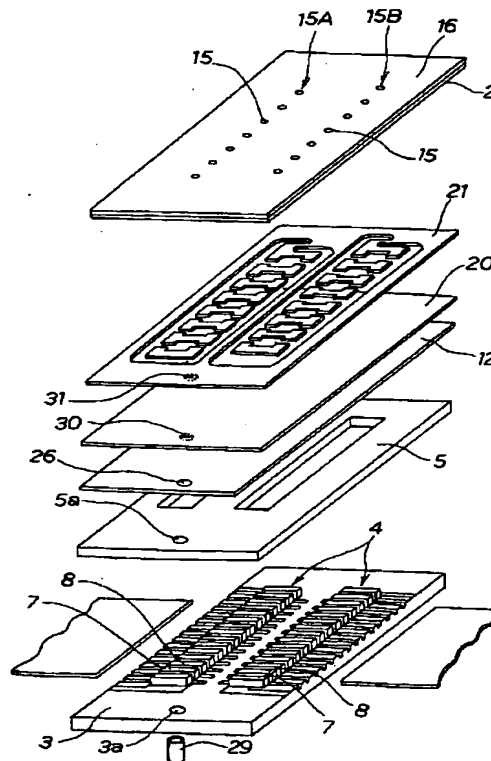
【図 1】



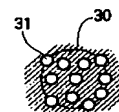
【図 3】



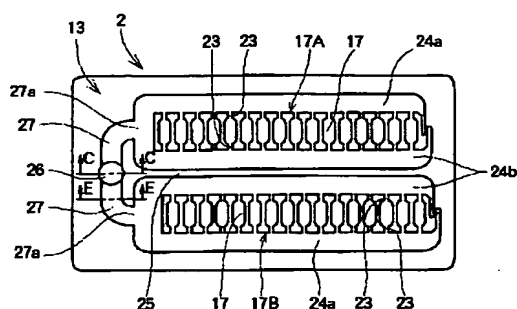
【図 2】



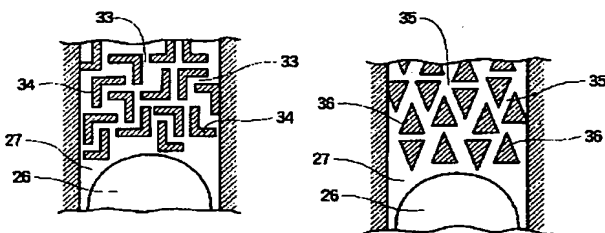
【図 8】



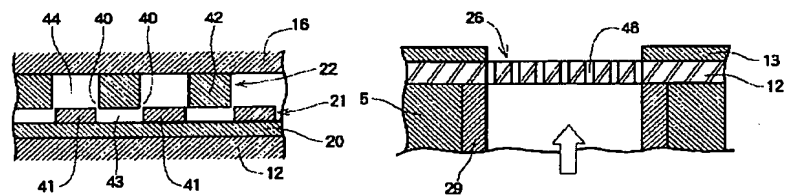
【圖5】



【圖 10】



【图 12】



技術表示箇所

103 H

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.